

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 12 414.0

Anmeldetag: 21. März 2002

Anmelder/Inhaber: Menzolit Fibron GmbH, Bretten, Baden/DE

Bezeichnung: Herstellung von faserverstärkten Kunststoffen mit
Textilstruktur

IPC: B 29 C, B 29 C, C 08 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

AGURS

Herstellung von faserverstärkten Kunststoffen mit Textilstruktur

- Die in der Patentschrift DE 19 94 93 18 dargestellte Verfahrensvariante zur Herstellung von faserverstärkten Bauteilen ist sehr aufwendig. Gemäß Fig. 1 wird hier nach dem klassischen SMC-(Sheet Moulding Compound-)prozess ein vorim-
- 5 prägniertes Faserhalbzeug hergestellt. Zunächst wird ein Harz-Füllstoff-Gemisch auf eine Trägerfolie aufgerakelt. Dann können beispielsweise Schnitffasern auf die Trägerfolie aufgestreut werden. Von einer zusätzlichen Position können un-
- 10 geschnittene quasiunendliche Unidirektionalfasern in das Halbzeug eingebracht werden. Mit einer weiteren harzberakelten Trägerfolie wird das Material dann abgedeckt und durchläuft eine Walkzone zum Imprägnieren der Verstärkungsfasern. Anschließend wird das Material in Streifen geschnitten, auf Rollen gewickelt und als Halbzeug in ein Reifelager transportiert. Nachdem die erforderliche Eindickung des Halbzeugs erreicht ist, erfolgt ein Schneiden der quasiunendlichen Unidirektionalfaser in endlich lange Fasern.
- 15 Die konventionelle Herstellung des Bauteils ist in Fig. 2 illustriert. Für das Herstellen einer Verstärkungsfaserschicht im Bauteil werden unterschiedlich lange Einzelstreifen von mehreren Halbzeugrollen abgezogen. Zunächst müssen je nach Bauteilgröße mehrere dieser Streifenpakete nebeneinandergelegt werden, um eine spätere Belegung bzw. Herstellung des Bauteils zu ermöglichen. An-
- 20 schließend müssen die unterschiedlich langen Streifenabschnitte durch Übereinanderlegen zu einem laminaren Vorformling mit verschiedenen Orientierungen der Einzellagen geformt bzw. konfektioniert werden. Da eine optimale Bauteil-
- 25 auslegung mehrere übereinander liegende Faserorientierungen benötigt, ist die Zuschnittkonstruktion sehr komplex. So können beispielsweise mehr als 5 Einzellagen für eine optimale Bauteilkonstruktion benötigt werden. Dies kann eine Einzelstreifen- Konfektionierung von weit über 150 Einzelstreifen erfordern, was einen zeitlich hohen Aufwand bedeutet. Der derartig aufwendige vorkonfektionierte Zuschnitt wird einschließend in ein Werkzeug eingelegt und durch Fließpressen zu einem Bauteil ausgeformt.

Neben der zeitlich aufwendigen Zuschnittkonfektionierung besteht auch die Problematik der Styrolausdunstung bei der Verarbeitung von ungesättigten Polyesterharzen. Zudem wird ein automatisches Handling durch den komplexen Prozess in starkem Maße erschwert.

- 5 Das Ziel der Erfindung beschäftigt sich insbesondere mit einer starken Vereinfachung des o.g. Prozesses durch Verwendung von speziellen imprägnierten Textilstrukturen und geänderte Teilprozess-Schritte.

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von vorimprägnierten Textilstrukturen, die durch einen Behandlungsprozess für einen Fließpressprozess fließbar gestaltet werden, vorzugsweise zur Herstellung von Bauteilen aus faser-
10 verstärkten Duroplasten im Pressverfahren. Fig. 3 zeigt die alternative Herstellung der Textilhalbzeuge im SMC-Prozess. Ein bereits in den geforderten Faserorientierungen konstruiertes textiles Halbzeug durchläuft mit einer Trägerfolie den Imprägnierbereich der Anlage. Eventuell können zusätzlich geschnittene Fasern auf das Halbzeug aufgestreut werden. Die mit einem Duroplasten berakelte
15 zweite Deckfolie wird dann zum Halbzeug zusammengeführt.

- Nach Passieren der Walkzonen wird das vorimprägnierte Textilhalbzeug auf breiten Rollen aufgewickelt und in das Reifelager transportiert. Dieses Halbzeug wird nach Reifung ebenfalls einem Faserschneidprozess unterworfen (vergleiche
20 Fig. 4). Das Schneiden des vorimprägnierten textilen Halbzeugs ergibt die in der Fig. 5 illustrierte Konstruktion. Die so behandelten Rollen können dann in einer automatischen Zuschnitteinheit entsprechend der späteren gewünschten Bauteilgeometrie geschnitten und vorkonfektioniert werden (vgl. Fig. 6). Eventuell könnten bei diesem Prozessschritt auch die Schneidvorgänge (vergleiche Fig. 4)
25 an jeder einzelnen Rolle integriert werden. Die zugeschnittenen vorimprägnierten Verstärkungshalbzeuge können mittels Handling-Einheit in ein Werkzeug eingelegt werden, um im Fließpressprozess zum Formteil gefertigt zu werden.

- 3 -

Der Vorteil dieser Prozesstechnik im Vergleich zur konventionellen Verfahrenstechnik zur Herstellung von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen ist, dass durch die deutlich geringere Anzahl der einzelnen Schritte in der Prozesskette ein schnelleres Verfahren mit einer hohen Reproduzierbarkeit gewährleistet werden kann. Die textilen Halbzeuge können mit einer hohen Flexibilität an die Bauteilanforderungen angepasst werden. Auf Grund der rechnergestützten Konfektionierung ist eine einfache Materialkennzeichnung für eine Rückverfolgbarkeit möglich. Es kann weiterhin eine Kompatibilität zu gängigen CAD-Systemen erreicht werden, so dass bei der Bauteilkonstruktion bereits entsprechende Zuschnitte simuliert werden könnten. Der mehrlagige Aufbau lässt ein automatisches einfaches Handling zu. Es ist kein aufwendiges komplexes Preforming mehr notwendig. Für stark deformierte Bauteile sind Drapierbarkeitseinschnitte in dem vorkonfektionierten Zuschnitt möglich. Die geringe Styrolausdunstung im Prozess führt zu optimalen Material- und damit Bauteilqualitäten. Als Nachteil ist zu bewerten, dass ein gewisser Abfallanteil in Kauf genommen werden muss. Bei gängigen Bauteilkonstruktionen ist aber in der Regel ein kostengünstigeres Verfahren durch die Erfindung zu erreichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Bauteils aus faserverstärkten Kunststoffen, vorzugsweise mit einer Duroplastmatrix im Fließpressverfahren hergestellt, dadurch gekennzeichnet, dass vorkonfektionierte Textilstrukturen mit unidirektionaler Faserorientierung durch einen Faserschneidprozess fließbar gestaltet werden und durch mehrlagiges gleichzeitiges Zuschneiden für den Fließpressprozess vorbereitet werden.

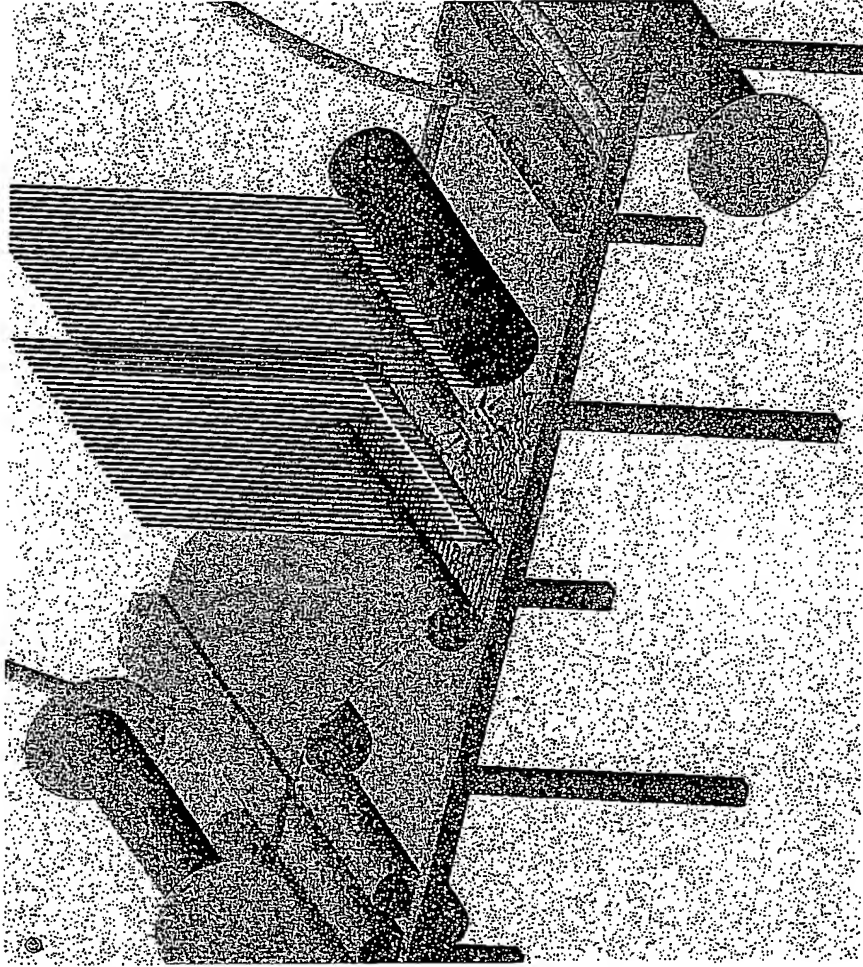
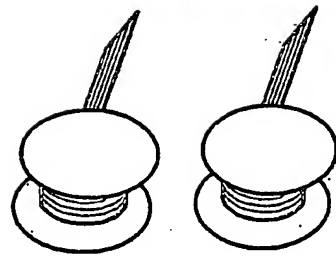


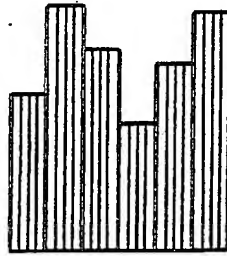
Fig. 1

A-SMC-Herstellung mit konventioneller UD-Kohlenstofffaser

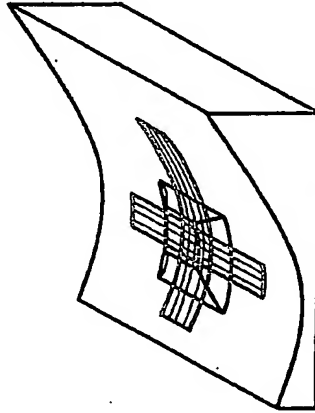
Fig. 2



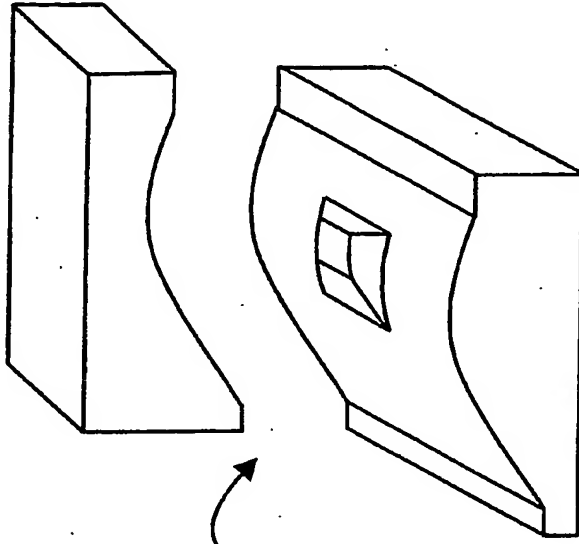
Halbzeugrollen



Sreifenablängen
Zuschnittanlage



Vorformen,
Zuschnittskonstruktion



Einlegen, Pressen

Prozessschritte bei der Herstellung von Advanced SMC Bauteilen (konventionell)

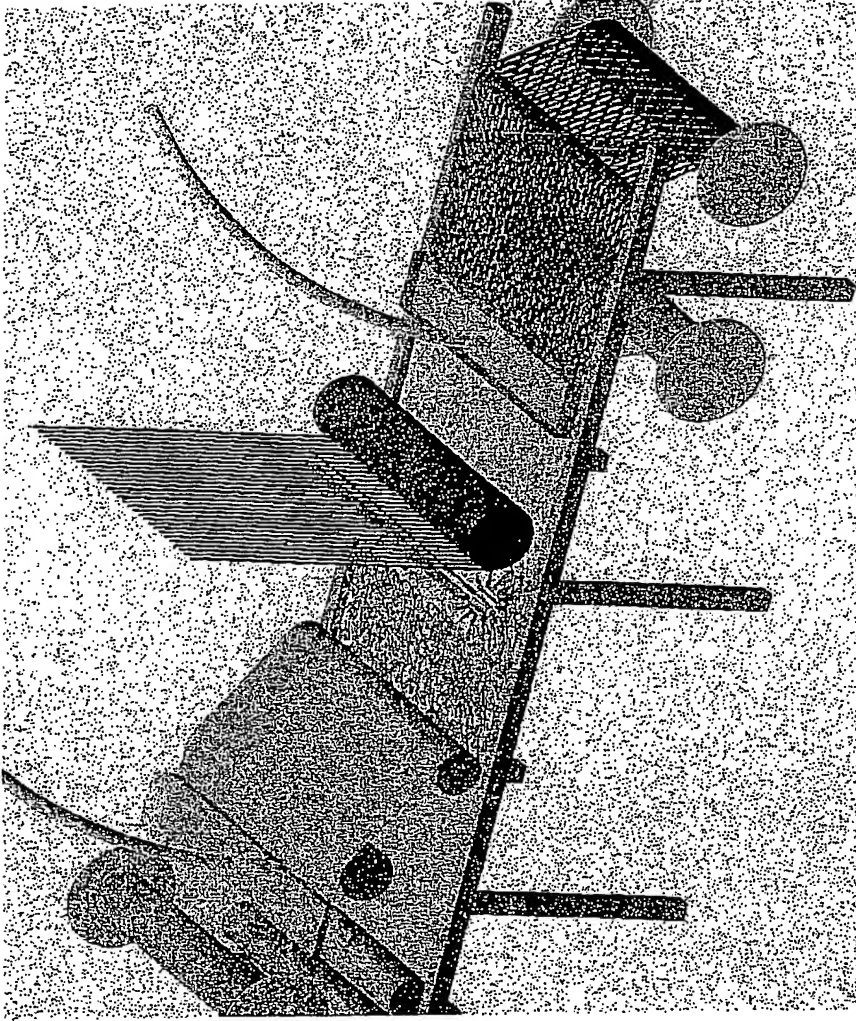


Fig. 3

A-SMC-Herstellung mit Multiaxialgelegen

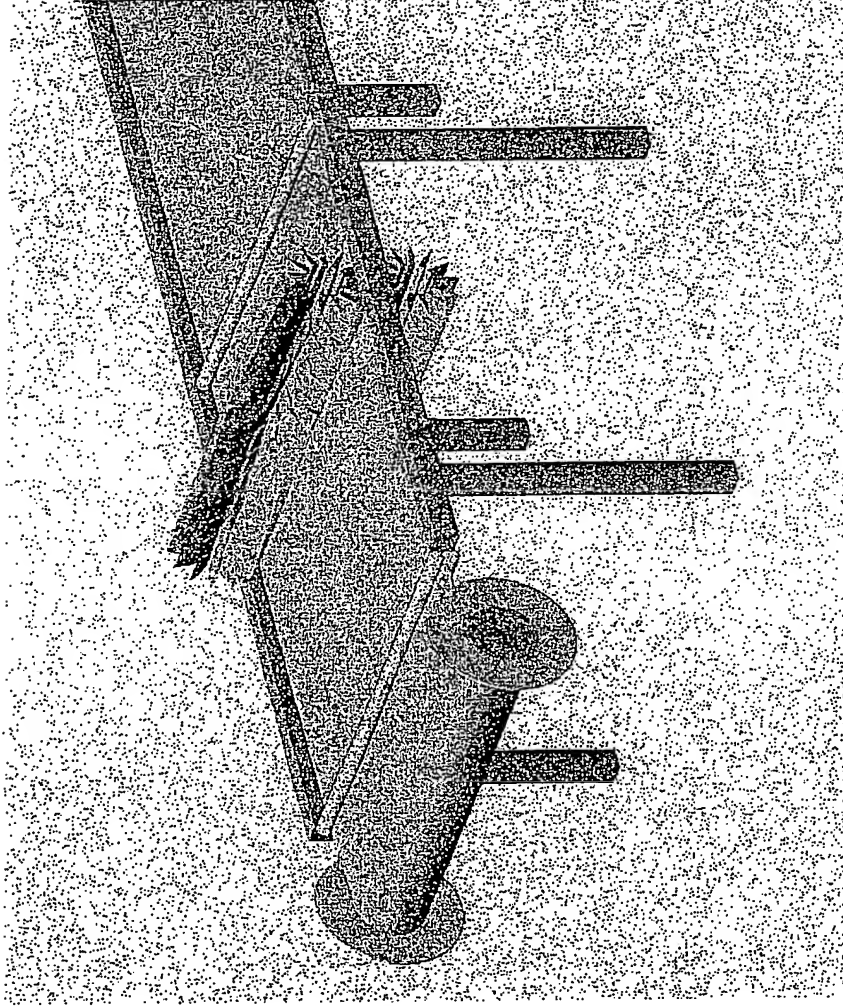
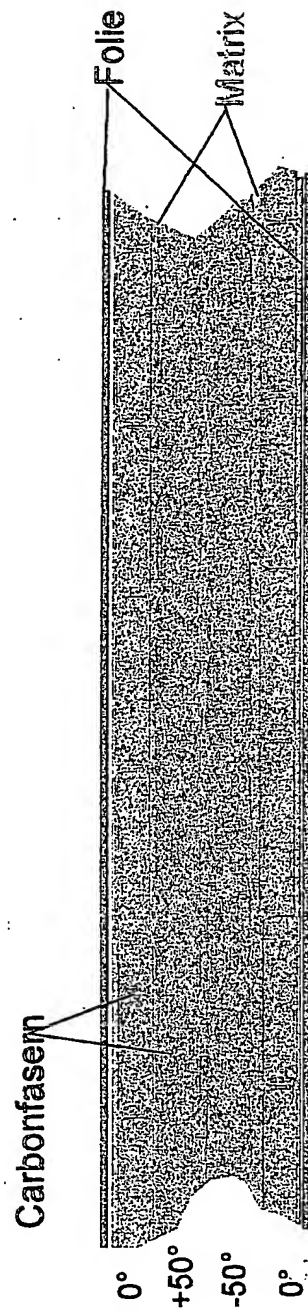


Fig. 4

Faserschneideinrichtung



Konstruktion von MAX-SMC

Fig. 5

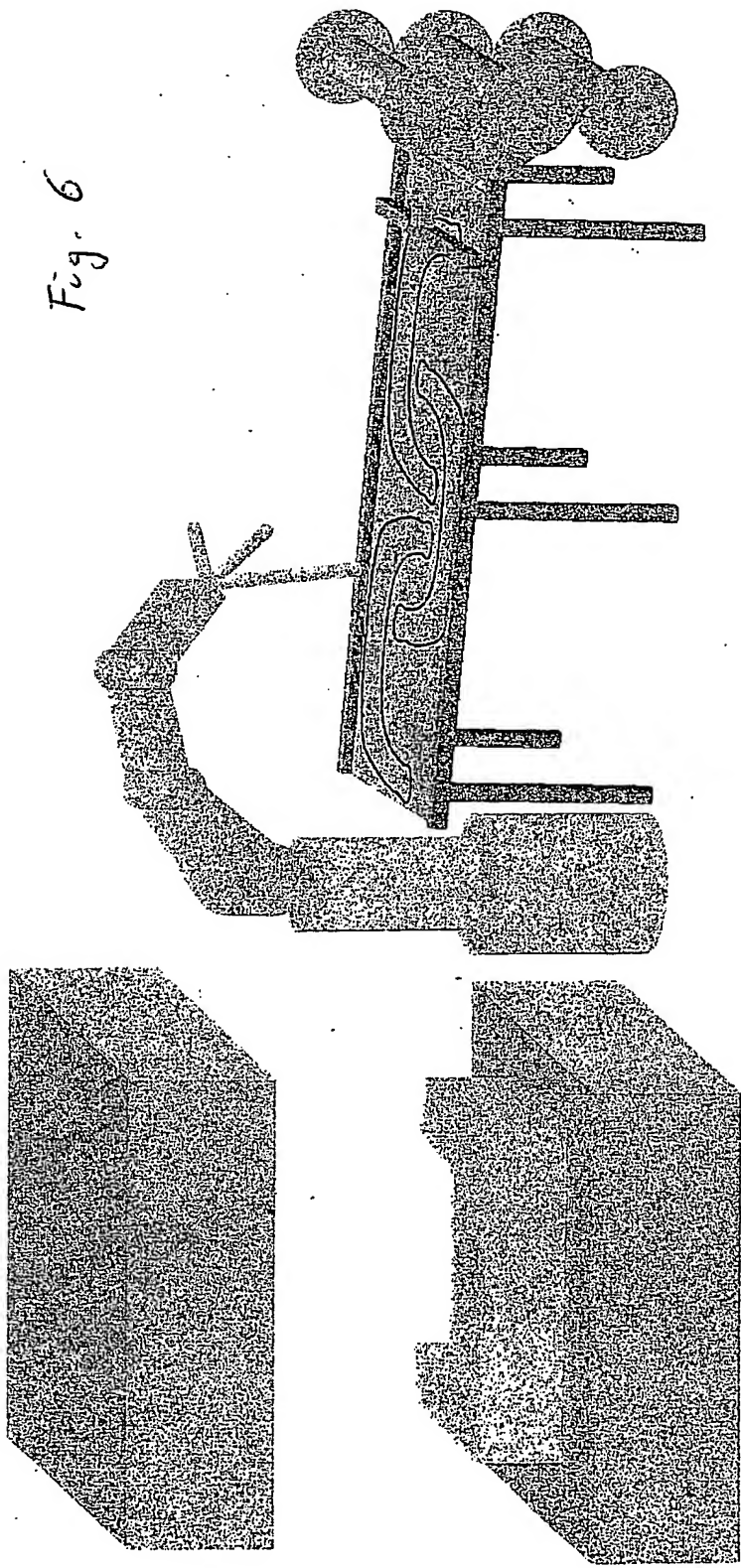


Fig. 6

Konturschneiden (z. B. Messer), Handling mit Roboter und Presse